

# NGĂN CHẶN ĂN MÒN CỐT THÉP TRONG BÊ TÔNG CẦU , CẢNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN



## Giới thiệu



Hình 1 : Hiện trạng ăn mòn

Hiện tượng ăn mòn cốt thép trong bê tông xảy ra nhiều tại các công trình cầu , cảng , nhà máy sản xuất phân bón , khu xử lý nước thải .

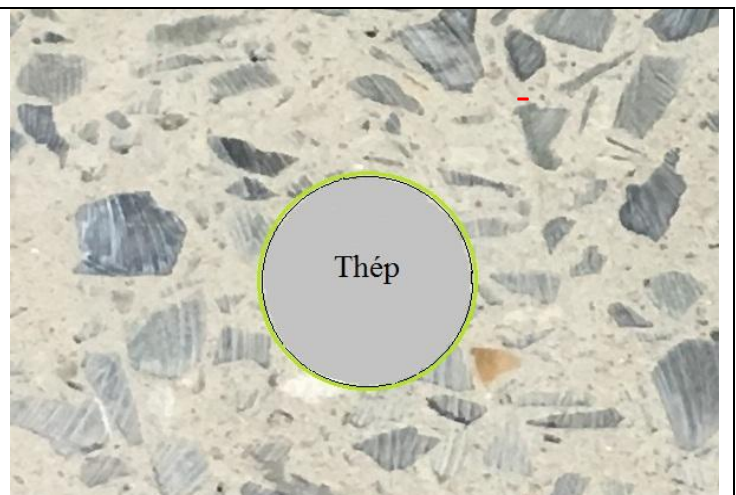
Các công trình cầu , cảng bị ăn mòn mạnh khi bị tấn công bởi nước biển . Trong quá trình xử lý và nghiên cứu về ăn mòn tại Việt nam chúng tôi nhận thấy tuổi thọ thực tế của các công trình này rất thấp , chỉ từ 10 - 15 năm so với tuổi thọ thiết kế là 70 năm

Việc sửa chữa tốn rất nhiều kinh phí nhưng một số công trình vẫn bị lại sau 1 thời gian ngắn đưa vào sử dụng , công việc khó khăn này không chỉ xảy ra tại Việt Nam mà đã xảy ra ở nhiều nơi trên thế giới.

## Nguyên nhân

Sau khi đổ bê tông , trên bề mặt thép có xuất hiện lớp thụ động ( màu xanh hình 2 ) để bảo vệ cốt thép , lớp này có được khi đo kiểm (pH) trong bê tông từ 12-14

Khi bê tông tiếp xúc với nước mặn , lớp thụ động bị phá hủy bởi sự xâm nhập của ion Clorua ( $Cl^-$ ) có trong nước biển xuyên qua bê tông vào đến bề mặt thép , cốt thép trong bê tông bị ăn mòn gọi là ăn mòn điện hóa ( ăn mòn do các phản ứng hóa học và tạo ra dòng điện )



Hình 2 : Lớp thụ động bảo vệ cốt thép

## Phương pháp sửa chữa truyền thống

Đây là phương pháp tập trung vào việc chữa hậu quả ( hư chỗ nào sửa chỗ đó ) , chứ không phải tập trung vào việc ngăn chặn , các bước thực hiện chủ yếu như sau :

- Đục chỗ bê tông bị nứt bể
- Đánh sạch rỉ thép
- Quét epoxy chống rỉ cho thép
- Đổ bê tông
- Chống thấm



Hình 3 : Tái lập cọc cầu cảng

## Hạn chế của phương pháp sửa chữa truyền thống

- Rất tốn kém vì phải đục bê tông cũ , thêm thép và tái lập lại , thời gian thi công ngắn
- Tính tổng thể không tốt vì tiếp giáp giữa bê tông mới và cũ
- Sẽ thường xuyên phải sửa chữa vì bê tông toàn công trình đã bị nhiễm ion Clorua , chỗ chưa phải sửa có thể cốt thép đã bị rỉ nhưng chưa biểu hiện ra bên ngoài - xem chi tiết mục bên dưới

## Làm thế nào để nhận biết cốt thép bị rỉ nhưng chưa biểu hiện ra bên ngoài

Theo mục 6.5.3.1 quy phạm TCVN 9343:2012 - Kết cấu bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì , cốt thép bị rỉ nhưng chưa thể hiện ra bên ngoài khi :

- Điện thế ăn mòn  $E_{corr} \leq -350$  mV
- Hàm lượng ion  $Cl^-$  trong bê tông ở vị trí sát cốt thép lớn hơn  $1.2$  kgCl/m<sup>3</sup> bê tông
- Hoặc pH của bê tông <10.5

Ngoài ra trong trường hợp điện thế ăn mòn  $E_{corr} \leq -350$  mV còn làm lây nhiễm sang các bên mới sửa chữa theo kiểu chấp vá ( hư đầu sửa đó ) , tức điện thế ăn mòn sẽ phóng các điện tích xung quanh gây ăn mòn

Có 2 chỉ tiêu quan trọng để đánh giá cốt thép bị rỉ nhưng chưa thể hiện ra bên ngoài là đo điện thế ăn mòn và khoan bê tông thí nghiệm hàm lượng ion clorua - xem hình dưới đây



Hình 4 ; Đo điện thế ăn mòn



Hình 5 : Khoan lấy bột bê tông để thí nghiệm hàm lượng ion clorua

## Phương pháp điện phân (Anode , Cathodic)

Phương pháp này tập trung ngăn chặn nguyên nhân gây ăn mòn , chứ không phải tập trung vào chữa trị hậu quả đã bị ăn mòn ( hư đầu sửa đó như phương pháp truyền thống )

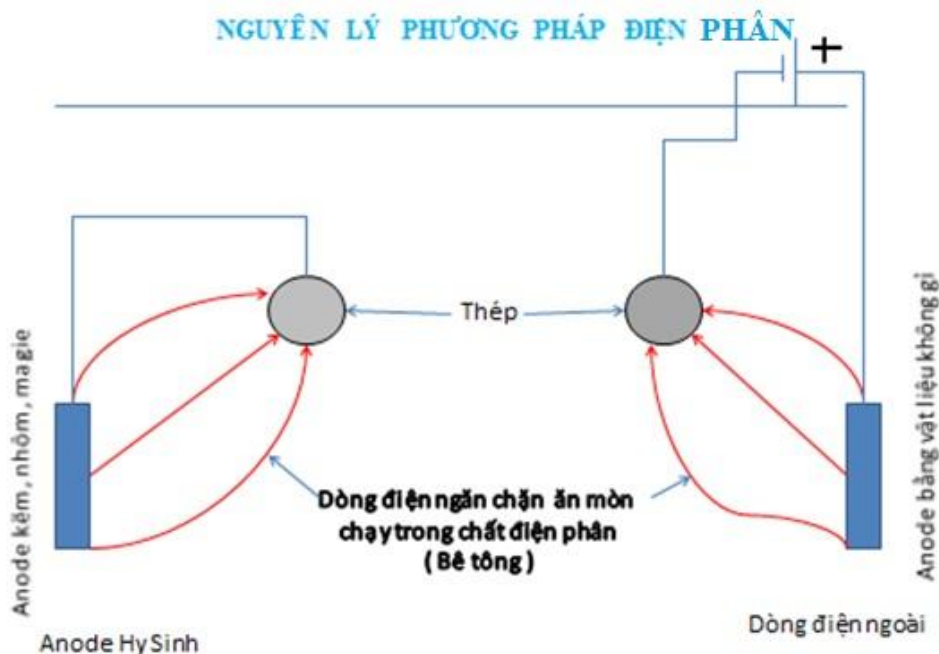
### Nguyên tắc hoạt động :

Cốt thép sẽ không bị ăn mòn khi dùng dòng điện một chiều theo nguyên lý điện phân để :

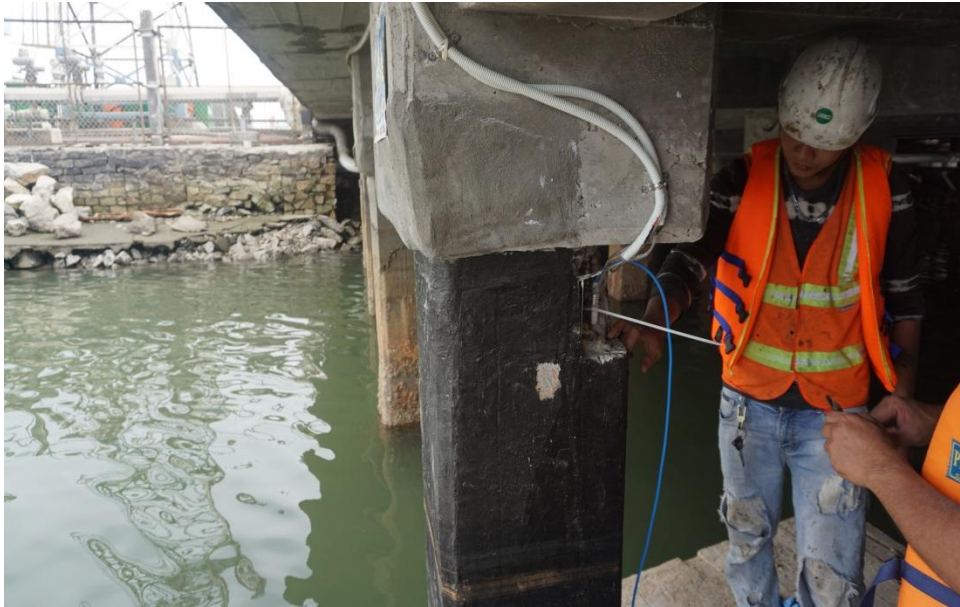
- Dịch chuyển điện thế của kim loại về phía âm hơn và vào vùng miễn ăn mòn
- Đồng thời làm giảm lượng ion clorua xung quanh cây thép

Có 2 phương pháp áp dụng - xem hình 6 :

- Phương pháp anode hy sinh : nối kim loại cần được bảo vệ với kim loại khác có điện thế âm hơn ( Kẽm , nhôm , magie..)
- Phương pháp dùng dòng điện một chiều bên ngoài : cực dương của nguồn điện nối với điện cực anode (điện cực dương) , cực âm của nguồn nối với thép trong bê tông (điện cực âm)



Hình 6 : nguyên lý của phương pháp điện phân



Hình 7: Đang thi công lắp đặt cảm biến trong bê tông

### **Một số lợi ích khi áp dụng phương pháp điện phân cho kết cấu bê tông cốt thép cầu , cảng**

1. Không cần dùng hóa chất chống thấm cho bê tông
2. Không cần đục bỏ những vị trí bê tông bị nhiễm Clorua và carbonat hóa
3. Không còn phải lo sửa chữa chắp vá phần bê tông bị phá hoại do thép bị gỉ , theo phương pháp truyền thống : sửa xong chỗ này hư hỏng chỗ khác , rất tốn tiền , tuổi thọ thấp
4. Tuổi thọ cao vì chúng phụ thuộc vào tuổi thọ của điện cực anode , tuổi thọ có thể 50 - 70 năm
5. Lượng điện tiêu thụ rất thấp , công suất của 1 bóng đèn 100 W có thể duy trì hoạt động cho 1000 m<sup>2</sup> bề mặt bê tông
6. Giá thành rẻ gấp 3 lần phương pháp sửa chữa truyền thống ( đục chỗ bê tông bị vỡ , trám vá lại bằng vữa và chống thấm )
7. Có hệ thống cảm biến thông báo thường xuyên tình trạng ăn mòn vào máy vi tính đặt tại văn phòng